

Brazilian Journal of Development

Diferentes ativações musculares em distintas intensidades de treino no aparelho *leg press*

Different muscular activations in different training intensities in the *leg press* appliance

DOI:10.34117/bjdv5n12-262

Recebimento dos originais: 07/10/2019

Aceitação para publicação: 18/12/2019

Guilherme da Silva Rodrigues

Mestrando em Clínica Médica pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto FMRP

Instituição: Universidade de São Paulo USP

Endereço: Vila Monte Alegre 14040907 - Ribeirão Preto, SP - Brasil

E-mail: guirodrigues@usp.br

Edson Donizetti Verri

Mestre em Biologia e Patologia Buco-dental – UNICAMP. Doutor em Ciência- FORP-USP Brasil.

Instituição: Centro Universitário Claretiano

Endereço: Instituição: Claretiano Centro Universitário

E-mail: edverri@gmail.com

Saulo Fabrin

Mestre em Ciências (Reabilitação e Desempenho Funcional) – USP. Doutorado em andamento em Biologia Oral – USP

Instituição: Centro Universitário Unifafibe

Endereço: Rua Professor Orlando França de Carvalho 14701070 - Bebedouro, SP - Brasil

E-mail: fabrin@usp.br

Marcel Frezza Pisa

Mestre em Aspectos Biodinâmicos da Atividade Física e Esporte – USP

Instituição: Claretiano Centro Universitário

Endereço: Rua Dom Bosco, 466 14300000 - Batatais, SP - Brasil

E-mail: marcelpisa@claretiano.edu.br

Evandro Marianetti Fioco

Mestre em Promoção da Saúde- UNIFRAN, Brasil Doutor em Ciência - FORP-USP, Brasil

Instituição: Claretiano Centro Universitário

Endereço: Rua Dom Bosco, 466 14300000 - Batatais, SP - Brasil

E-mail: evandroacm@claretiano.edu.br

RESUMO

A musculação é um dos esportes mais práticos em território brasileiro, sendo que compreender as possibilidades de manipulação do treino resistido levando em consideração intensidade do treino, quantidade de repetições até a velocidade de execução, se faz necessário para desenvolver um protocolo adequado de treino. O presente estudo tem como objetivo avaliar o estímulo elétrico gerado pelos músculos na porcentagem de 1RM em 80%, 60% e 40%. O estudo foi realizado com 10 voluntários do sexo masculino com média de idade 25,90 e desvio padrão de 1,37, após a explicação

do teste de 1RM os voluntários foram submetidos a coleta eletromiográfica dos seguintes músculos referenciais: vasto lateral (VL), vasto medial (VM), reto femoral (RF), tensor da fáscia lata (TFL), bíceps femoral (BF) e semitendinoso (ST) no exercício denominado *leg-press*, com ênfase total na perna dominante, a coleta foi realizada em 3 intensidades de treino diferente 80%, 60% e 40%. De modo geral, podemos compreender que em cada porcentagem utilizada no estudo há um estímulo elétrico diferente, e quais músculos são mais requisitados nestes distintos estímulos. Estudos mais profundos e com uma maior quantidade de participantes precisa ser realizado, para melhor entendimento do estudo.

Palavras-chave: 1RM, Treinamento de Resistência, Força Muscular, Eletromiografia.

ABSTRACT

Bodybuilding is one of the most practical sports in the Brazilian territory, and understanding the possibilities of handling resistance training taking into account training intensity, amount of repetitions to the speed of execution, is necessary to develop an appropriate training protocol. The present study aims to evaluate the electrical stimulation generated by the muscles in the percentage of 1RM in 80%, 60% and 40%. The study was conducted with 10 male volunteers with a mean age of 25.90 and a standard deviation of 1.37. After explaining the 1RM test, the volunteers underwent electromyographic collection of the following reference muscles: vastus lateralis (VL), vastus medialis (MV), rectus femoris (RF), fascia lata tensor (TFL), biceps femoris (BF) and semitendinosus (ST) in the exercise called leg press, with full emphasis on the dominant leg, the collection was performed in 3 different training intensities 80%, 60% and 40%. In general, we can understand that in each percentage used in the study there is a different electrical stimulus, and which muscles are most required in these different stimuli. Deeper studies with a larger number of participants need to be performed for a better understanding of the study.

Keywords: 1RM; Resistance training, Muscle strength, Electromyography.

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados apresentados pelo International Health, Racquet & Sports club Association (2015), o Brasil se destacava sendo o segundo país com o maior número de academias de musculação. O levantamento também apresentou que o país possui aproximadamente 31.800 academias distribuídas de sul a norte com 7,952 milhões de alunos. Levando em consideração o número de academias e alunos matriculados, conhecimentos específicos tendem a ser necessários para melhorar a qualidade de todos os participantes.

A possibilidade de manipular diferentes variáveis nos programas de treinamento de força, como por exemplo a velocidade de execução, porcentagem de peso na execução do exercício demonstra ser fundamental para compreender e estudar uma forma de melhorar o treinamento físico (Fleck; Kraemer, 2017). Algumas das variáveis citadas se destacam como fundamentais no dimensionamento e controle da intensidade e do volume no treinamento.

Compreender o controle de treinamento tem sido considerado como um aspecto primário nas possíveis elaborações dos programas de treinamento de força (Chagas *et al.*, 2005). As recomendações

em relação ao nível de intensidade no treinamento com pesos são baseadas nos valores percentuais de força máxima (Fleck; Kraemer, 2017). Controlar a intensidade do treino mediante os resultados obtidos em testes físicos se destaca como estratégia para melhora controle e compreensão do treinamento.

O teste de realização máxima (1RM) é compreendido como o maior peso movimentando em uma única repetição em um padrão de movimento específico, o 1RM é considerado um teste fidedigno na avaliação da força.

A eletromiografia (EMG) permite avaliar o comportamento dinâmico muscular por meio de registro dos potenciais mioelétricos (Fioco, *et al.*, 2018), e possibilita caracterizar a atividade fisiológica em tempo real perante uma avaliação biomecânica (Merino *et al.*, 2019).

A literatura apresenta como destaque importante para controle de intensidade na musculação a utilização do teste de repetição máxima realizando uma associação com os valores percentuais do treinamento com as suas repetições, (Lemke *et al.*, 2017).

O total da carga utilizada no exercício pelo indivíduo acaba sendo uma das variáveis mais importantes do treinamento (Fleck; Kraemer, 2017). A literatura ainda não apresenta dados sobre o recrutamento de estímulos musculares nas diferentes possibilidades de porcentagem de treinamento com pesos (Martins, 2014), sendo importante um estudo que demonstre essas diferenças para o planejamento do treinamento com diferentes percentuais de 1RM.

O presente estudo tem como objetivo avaliar o estímulo elétrico gerado pelos músculos nas porcentagens de treinamento com pesos para 80%, 60% e 40% de carga referente a 1RM para o aparelho *Leg Press*.

2 METODO

Este é um estudo transversal submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Claretiano de Batatais (Número do Parecer: 904.497) tendo como base a Resolução 466/12 do Ministério da Saúde, regulamentada pelo Conselho Nacional de Saúde.

2.1 AMOSTRA E PROCEDIMENTOS DE COLETA

Foram participantes dessa pesquisa homens com idade de 24 a 29 anos, sem nenhum histórico de lesão muscular ou neurológica, com experiência em treinamento de força de 6 meses no mínimo e no máximo 2 anos. Os voluntários foram submetidos a análise eletromiográfica dos seguintes músculos referenciais: vasto lateral (VL), vasto medial (VM), reto femoral (RF), tensor da fáscia lata (TFF), semitendinoso (ST) e bíceps femoral (BF) no exercício denominado leg-press, com ênfase total na perna dominante.

2.2 COLETA ELETROMIOGRAFICA

Para avaliação eletromiográfica utilizamos o Eletromiógrafo MyoSystemBR-I, versão portátil, acoplada a um laptop Dell®, com uma bateria própria, de doze canais, sendo oito canais para EMG (para eletrodos ativos e passivos), quatro canais auxiliares, sistema de aquisição de dados de alta performance e software para controle, armazenamento, processamento e análise de dados.

Os conectores possuem saídas de tensão CC de $\pm 12V @ \pm 100 \text{ mA}$, CMRR (relação de rejeição em modo comum) de 112dB @ 60dB, impedância de entrada para eletrodos passivos 10^{10} Ohms/6pf , correntes bias de entrada para eletrodos ativos de $\pm 2\text{nA}$, proteção contra sobre tensões e filtros passa faixa baixa para eliminação de ruídos de 5Hz a 5KHz. Os eletrodos utilizados foram os eletrodos ativos simples diferenciais, com dois contatos de $10,0 \times 1,0 \text{ mm}$ e distância de $10,0 \text{ mm}$ entre eles, sendo de prata e fixas em um encapsulamento de resina de $40 \times 20 \times 5 \text{ mm}$. Os eletrodos foram posicionados sobre os músculos VL, VM, RF, TFL, BF e ST, sendo o local mais adequado para a colocação dos eletrodos de captação é a região intermediária entre o centro da zona de inervação (ponto motor) e, o tendão do músculo, alinhados longitudinalmente e paralelos ao sentido das fibras musculares, guardando sempre uma distância entre cada par de $1,5 \text{ cm}$, a partir do centro dos eletrodos.

Para garantir a localização precisa dos músculos, utilizou-se as recomendações SENIAM do consórcio europeu para eletromiografia de superfície (Frerik; Hermens, 1999). Um eletrodo de referência, terra, foi posicionado sobre a pele na região dos ossos carpais do indivíduo. Previamente à colocação dos eletrodos, realizamos a limpeza da pele dos locais em estudo com álcool, com a finalidade de eliminar resíduos de gordura ou poluição, que eventualmente estiverem presentes na pele do indivíduo. O sinal foi capturado realizando repetições isotônicas por 10 segundos em cada porcentagem com 5 minutos de recuperação de energia muscular.

2.3 TESTE DE REPETIÇÃO MÁXIMA

Para o teste de 1RM, os avaliados realizaram alongamento prévio, depois predeterminamos uma carga de aquecimento de 15 a 20 RM, respeitando um repouso de 1 minuto e leve alongamento, posteriormente se adicionou 20 % a tentativa de realização de 1 RM com perfeição (técnica), após um repouso de 2 minutos para outra tentativa, sendo que essa metodologia foi repetida até que o voluntário não conseguiu erguer a última carga proposta, registra-se como 1RM a anteriormente realizada (Uchida *et al.*, 2003; De Oliveira Ramalho, 2011). Posteriormente ao teste foram realizados os cálculos das seguintes porcentagens: 80%, 60% e 40%, onde o voluntário realizava 3 contrações isotônicas em um tempo total de 10 segundos, respeitando um intervalo mínimo de 5 minutos entre as repetições para total restabelecimento das vias metabólicas.

2.4 ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram tabelados utilizando o programa Excel do pacote Microsoft Office® 2016 e estão apresentados como média e desvio padrão do grupo. Para verificar as possíveis diferenças na ativação dos músculos analisados nas diferentes intensidades foi utilizado a Magnitude de Efeito (ES – *effect size*) que foi calculado por meio do procedimento *Cohen's "d"* (Cohen, 1988), sendo realizada a classificação da seguinte forma: *trivial* < 0.1; $0.1 \geq \textit{small} \leq 0.20$; $0.20 \geq \textit{moderate} \leq 0.50$; $0.50 \geq \textit{large} \leq 0.80$; *very large* > 0.80).

3 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a caracterização amostral do estudo, os dados estão apresentados como média e desvio padrão dos 10 voluntários do estudo.

Tabela 1 – Caracterização amostral (n=10)

IDADE (anos)	PESO (Kg)	ALTURA (cm)	IMC (Kg/m ²)
(média ± dv)	(média ± dv)	(média ± dv)	(média ± dv)
25,90 ± 1,37	81,91 ± 2,56	1,72 ± 0,03	27,4 ± 1,39

Legenda: dv: desvio padrão; Kg: kilograma; cm: centímetros; Kg/m²: kilograma por metro ao quadrado.

O teste de magnitude de efeito (ES) apontou que houve efeito grande ($0,56 = \textit{large}$) entre os padrões de ativação do músculo TFL entre as intensidades 40-80% e efeito moderado entre 40-60% ($0,47 = \textit{moderate}$). Nos músculos VM e BF houve efeito moderado entre as intensidades 60-80% ($0,45$ e $0,24 = \textit{moderate}$) e para os outros músculos analisados nas diferentes intensidades não houve efeito considerável.

A tabela 2 apresenta os valores de média e desvio padrão da ativação muscular nos diferentes percentuais de carga, demonstrando os resultados em formato numérico.

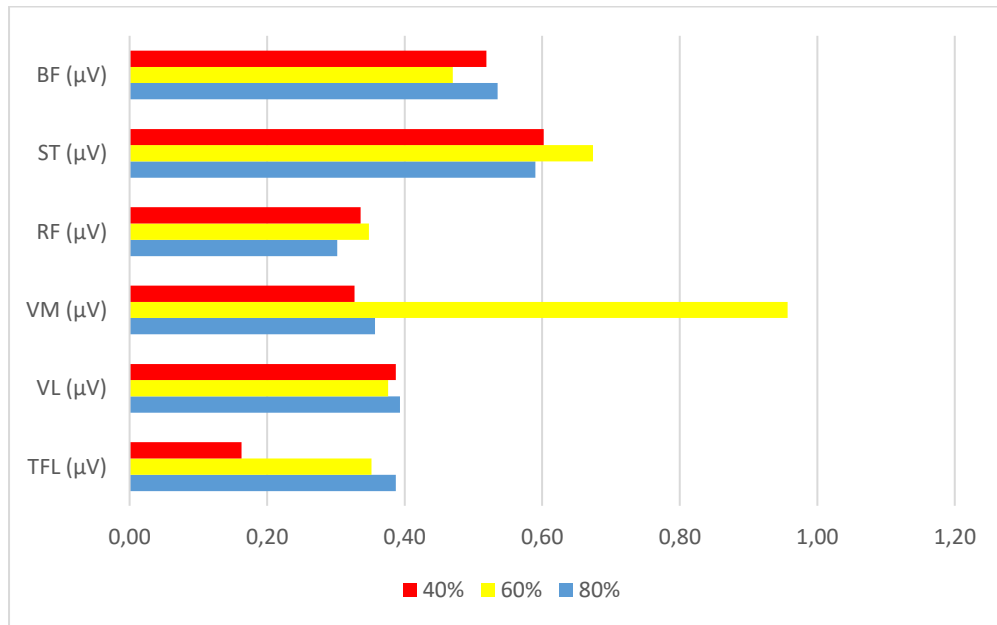
Tabela 2 – Valores normalizados referentes os diferentes percentuais de estímulo muscular (n=10)

	TFL (µV)	VL (µV)	VM (µV)	RF (µV)	ST (µV)	BF (µV)
	(media ± dp)	(media ± dp)	(media ± dp)	(media ± dp)	(media ± dp)	(media ± dp)
80%	0,39 ± 0,52	0,39 ± 0,43	0,36 ± 0,41	0,30 ± 0,32	0,59 ± 0,35	0,54 ± 0,34
60%	0,35 ± 0,52	0,38 ± 0,35	0,96 ± 1,83	0,35 ± 0,48	0,67 ± 0,59	0,47 ± 0,23
40%	0,16 ± 0,25	0,39 ± 0,27	0,33 ± 0,22	0,34 ± 0,40	0,60 ± 0,66	0,52 ± 0,31

Nota: BF: bíceps femoral; ST: semitendinoso RF: reto femoral; VM: vasto medial; VL: vasto lateral; TFL: tensor da fáscia lata; dv: desvio padrão

O gráfico 2 apresenta os dados obtidos de forma ilustrativa para melhor visualização e compreensão.

Gráfico 1 – Diferentes percentuais de estímulo muscular (n=10)



Nota: BF: bíceps femoral; ST: semitendinoso RF: reto femoral; VM: vasto medial; VL: vasto lateral; TFL: tensor da fáscia lata.

4 DISCUSSÃO

Com a análise realizada foi possível a compreensão da diferença elétrica gerada pelos músculos analisados no exercício *Leg Press* 80%, 60% e 40% de 1RM na perna dominante, obtendo os resultados normalizados pela contração voluntária máxima. De acordo com os resultados encontrados percebeu-se uma tendência de maior padrão de ativação nos músculos TFL, VM e BF quando a carga representava 80% de 1RM.

Em um estudo desenvolvido por Silva et al. (2005), com o objetivo de verificar a atividade eletromiográfica dos músculos extensores do joelho e do quadril durante o exercício de *Leg Press* (LP) em níveis máximos e submáximos de esforço voluntário, onde 14 mulheres realizaram três exercícios de LP: LP 45° (LP45), LP alto (LPA) e LP baixo (LPB), com diferentes intensidades (100, 80, 60, 40 e 20% de 1RM), onde os valores do RMS dos músculos RF, VL, BF, gastrocnêmio (GAS) e glúteo máximo (GM) foram utilizados para comparação, não representaram nenhuma diferença significativa do ponto de vista da EMG os exercícios e intensidades avaliadas não mostraram. Diferentemente dos achados do autor supracitado, encontramos padrões distintos do musculo avaliados, com destaque ao TFS nas intensidades comparas de 40% e 80%, onde seu RMS foi

aumentado a medida que o exercício se tornava mais intenso, isso pode ser justificado pela ação estabilizadora estática e dinâmica (Vieira; Augusto, Paulo; Berlfein, 2003).

Com o objetivo de verificar a efetividade da falha concêntrica com 30% de 1RM comparado com estímulos a 75% de 1RM, Schoenfeld *et al.* (2014), avaliou 10 indivíduos altamente treinados no exercício LP, para tanto a EMG foi utilizada na avaliação dos músculos: VL, VM, RF e BF, os valores encontrados do RMS, pico de contração e frequência mediana, revelaram valores significativos ($p \leq 0,01$), determinado assim a superioridade do estímulo a 75% de 1RM em relação a falha concêntrica a 30% de 1RM. Nossos achados não permitem corroborar com o autor supracitado pois o músculo RF e ST apresentaram valores menores de RMS a medida que a intensidade do LP era aumentada.

Gonzalez et al., 2017, avaliou por meio da EMG (pico de contração e RMS) os seguintes músculos: VL, RF e VM em 10 homens treinados no *Leg Press* em 2 situações (70% de 1RM e 90% de 1RM), ambos os protocolos utilizaram como repetição a falha concêntrica. Os resultados foram significativos tanto para o pico de contração ($P = 0,03$) quanto para o RMS ($P = 0,02$) onde a 90% de 1RM comparado com 70% de 1RM os valores foram sempre maiores, no entanto o pico de atividade EMG foi semelhante durante as repetições comuns finais nas situações avaliadas. Os valores de RMS dos músculos VL, RF e VM registrado em nosso estudo teve comportamento distinto, pois a medida que a intensidade aumentava os valores permaneciam iguais e/ou até diminuía os valores, isso se deve ao fato que nem sempre recrutamento e efetividade muscular representa em valores maiores de RMS.

5 CONCLUSÃO

De modo geral, podemos compreender que em cada porcentagem de 1RM há um estímulo elétrico diferente e que existem estímulos distintos nos músculos a medida que são mais músculos são mais requisitados, uma continuação do estudo mostra-se necessário para poder avaliar a relação agonista e antagonista e a realização do treinamento nas três porcentagens comparando os resultados após a intervenção. De imediato percebemos uma maior solicitação estabilizadora dos músculos envolvidos no LP, à medida que se intensifica o exercício, porém, sugerimos novos estudos, para uma maior compressão do recrutamento de fibras relacionado as porcentagens de 1RM e com uma maior quantidade de participantes, para um maior entendimento desta variável do treinamento de força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os envolvidos nesse estudo e a instituição Centro Universitário Claretiano pelo espaço e equipamentos cedidos para as coletas dos dados.

REFERÊNCIAS

- VIEIRA, ELC; AUGUSTO, P; BERLFEIN, S. Estudo anatômico do trato iliotibial: revisão crítica de sua importância na estabilidade do joelho. *Fisioterapia Brasil*. Vol.4.Nº 2. março-abril de 2003.
- BARBOSA, FS.; GONÇALVES, M. Proposta de índice eletromiográfico para o treinamento de músculos lombares. *Fisioterapia & Saúde Funcional*, v. 2, n. 2, p. 27-33, 2013.
- CHAGAS, MH.; BARBOSA, JRM.; LIMA, FV. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40 e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 19, n. 1, p. 05-12, 2005.
- DE OLIVEIRA RAMALHO, GR et al. O teste de 1RM para predição da carga no treino de hipertrofia e sua relação com número máximo de repetições executadas. *Brazilian Journal of Biomotricity*, v. 5, n. 3, p. 168-174, 2011.
- FIOCO, E. et al. Analysis of Bite Force, EMG, and Thickness of the Masticatory Muscles in Swimmers: Crawl Modality. *Acta Scientific Dental Sciences*, v. 2, p. 33-40, 2018.
- FLECK, SJ.; KRAEMER, WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. Artmed Editora, 2017.
- FRERIKS, B.; HERMENS, HJ. SENIAM: European recommendations for surface electromyography. Roessingh Research and Development, [S. l.], 1999. no. 90-75452-14-4. CD-rom.
- GONZALEZ, AM et al. Muscle activation during resistance exercise at 70% and 90% 1-repetition maximum in resistance-trained men. *Muscle & nerve*, v. 56, n. 3, p. 505-509, 2017.
- HERMENS, HJ et al. European recommendations for surface electromyography. Roessingh research and development, v. 8, n. 2, p. 13-54, 1999.
- INTERNATIONAL HEALTH, RACQUET & SPORTSCLUB ASSOCIATION. The IHRSA global report 2015.
- LEMKE, L et al. Efeitos do treinamento resistido sobre parâmetros fisiológicos em homens destreinados. *RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 11, n. 68, p. 582-587, 2017.

MARTINS, TL et al. Análise da relação do peso de 1RM com o peso corporal em mulheres idosas sedentárias: determinação do índice de força máxima relativa (IFMR) em exercícios de musculação. RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 8, n. 45, 2014.

MERINO, EAD et al. Avaliação Ergonômica por meio da Eletromiografia de Superfície: Estudo de Caso na Indústria Automotiva. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas, v. 14, n. 5, p. 239, 2019.

SILVA, EM da et al. Análise da ativação muscular nos diferentes tipos de leg press em níveis de esforço máximo e submáximos. Salão de Iniciação Científica (17.: 2005: Porto Alegre). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

SCHOENFELD BJ, Contreras B., Willardson JM, Fontana F., Tiriyaki-Sonmez G. Ativação muscular durante treinamento de resistência de baixa carga versus alta carga em homens bem treinados. EUR. J. Appl. Physiol. 2014; 114: 2491–2497. doi: 10.1007 / s00421-014-2976-9.

UCHIDA, MC et al. Manual de musculação: uma abordagem teórico-prático ao treinamento de força. Sao Paulo: Phorte, 2003. 210 p.